

Tallinna Konstantin Pätsi Vabaõhukool

III kooliastme õppeaine füüsika

1. ÕPPEAINE KIRJELDUS

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika tegeleb loodusnähtuste seletamise ja vastavate mudelite loomisega ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia, keskkond (ühiskond). Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus. Õppides kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit.

Õpitav materjal esitatakse õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

2. III KOOLIASTME LÕPUKS OMANDATUD TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD

Põhikooli lõpetaja

- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;
- 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
- 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
- 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
- 5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
- 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

3.1. III KOOLIASTME FÜÜSIKA ÕPITULEMUSED

Valgusõpetus

Õpilane

- 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;
- 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;
- 3) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;
- 4) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;
- 5) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;
- 6) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega;
- 7) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;
- 8) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;
- 9) rakendab probleemülesandeid lahendades seost $D = 1/f$; $f = 1/D$.

Mehaanika

Õpilane

- 1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;
- 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;
- 3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
- 4) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
- 5) uurib hõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
- 6) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
- 7) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
- 8) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
- 9) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
- 10) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid

loodusnähtustega;

- 11) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- 12) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;
- 13) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;
- 14) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;
- 15) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;
- 16) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;
- 17) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = s/t$; $\rho = m/V$; $F = mg$; $p = F/S$;
 $p = \rho gh$; $F_u = \rho gV$; $A = Fs$; $N = A/t$; $f = 1/T$.

Elektriõpetus

Õpilane

- 1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;
- 2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- 3) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;
- 4) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;
- 5) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 6) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;
- 7) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;
- 8) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
- 9) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
- 10) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
- 11) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;
- 12) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas;
- 13) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = U/R$; $I = I_1 = I_2$; $U = U_1 + U_2$; $R = R_1 + R_2$; $I = I_1 + I_2$; $U = U_1 = U_2$; $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$; $R = \rho l / S$; $A = IUt$; $N = IU$; $Q = I^2 Rt$.

Soojusõpetus ja tuumaenergia

Õpilane

- 1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;
- 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid;
- 3) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konveksiooni ja soojuskiirgust;

- 4) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
- 5) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
- 6) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;
- 7) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
- 8) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
- 9) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
- 10) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
- 11) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
- 12) iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust;
- 13) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid;
- 14) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = cm(t_2 - t_1)$; $Q = \lambda m$; $Q = Lm$.

3.2. DIGIPÄDEVUSED

Õpilane

- 1) oskab kasutada erinevaid teabeallikaid, sh internetti ja kriitiliselt hinnata neis leiduvat teavet ning oskab viidata kasutatud allikatele;
- 2) oskab kasutada erinevaid digitaalseid tööriistu ja simulatsioone füüsika alaste ülesannete täitmiseks;
- 3) oskab teha koostöö teiste õpilaste ja õpetajatega kasutades digitaalseid tööriistu;
- 4) oskab esitada oma teadmisi ja ideid kasutades digitaalseid tööriistu;
- 5) on teadlik digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti;
- 6) järgib digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

3.3. Enesejuhtimine

Õpilane

- 1) suudab mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi;
- 2) suudab analüüsida oma käitumist erinevates olukordades;
- 3) suudab käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise;
- 4) oskab küsida abi ja nõu, siis kui ta vajab seda;
- 5) suudab hinnata ülesande raskusastet ja seada prioriteete ülesannete lahendamisel;
- 6) oskab koostada ja kasutada abimaterjale;
- 7) oskab iseseisvalt lahendada jõukohaseid ülesandeid nii klassis kui ka kodus.

3.4. Liikumine

- 1) Sobivate teemade korral viiakse tund läbi õues.
- 2) Looduses liikumine ja orienteerumine.
- 3) Vaatlemine, loodust säästev liikumine.
- 4) Liikumispausid.

3.5. ÕPPESISU	
8. KLASSIS 2 TUNDI NÄDALAS	9. KLASSIS 2 TUNDI NÄDALAS
<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.</p> <p>Põhimõisted <i>valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus</i></p> <p>Valguse murdumine Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektri. Kumer- ja nõgusläätis. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.</p> <p>Põhimõisted <i>valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis</i></p> <p>Liikumine ja jõud Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.</p> <p>Põhimõisted <i>trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud</i></p>	<p>Elektriline vastastikmõju Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted <i>elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator</i></p> <p>Elektrivool ja vooluring Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.</p> <p>Põhimõisted <i>vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus</i></p> <p>Elektrivoolu töö ja võimsus Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p> <p>Põhimõisted <i>elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus</i></p> <p>Magnetnähtused Püsomagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p>

Jõud looduses

Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.

Põhimõisted

gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud

Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides

Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.

Põhimõisted

rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud

Mehaaniline töö, energia ja võimsus

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.

Põhimõisted

mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism

Võnkumine ja laine

Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.

Põhimõisted

püsimagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator

Aine ehitus. Soojusliikumine

Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.

Põhimõisted

soojusliikumine, soojuspaisumine

Soojusülekanne

Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

Põhimõisted

siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus

Aine oleku muutused

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.

Põhimõisted

sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus

Põhimõisted

võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra

Tuumaenergia

Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α -, β - ja γ -kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.

Põhimõisted

massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α -, β - ja γ -kiirgus